



19 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

12 Offenlegungsschrift  
10 DE 198 09 473 A 1

51 Int. Cl.<sup>6</sup>:  
F 02 M 17/08  
F 02 M 17/04

21 Aktenzeichen: 198 09 473.6  
22 Anmeldetag: 6. 3. 98  
43 Offenlegungstag: 14. 10. 99

DE 198 09 473 A 1

71 Anmelder:  
S&W Engineering GmbH, 47441 Moers, DE  
74 Vertreter:  
Becker und Kollegen, 40878 Ratingen

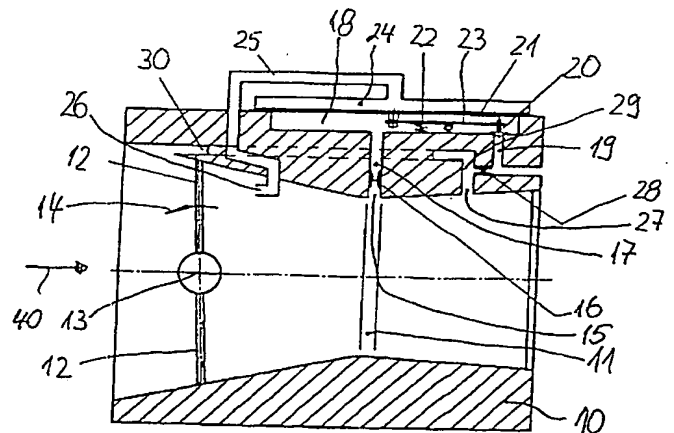
72 Erfinder:  
Woelfle, Paul A., 47803 Krefeld, DE  
56 Entgegenhaltungen:  
DE 44 19 084 A1  
DE 41 30 582 A1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

54 Membranvergaser

57 Bei einem Membranvergaser für einen Verbrennungsmotor mit einem als Venturirohr ausgebildeten Ansaugrohr sowie mit einer in dem Venturirohr angeordneten Drosseleinrichtung soll der durch die Einschaltung der Drosseleinrichtung begründete Strömungswiderstand vermindert werden. Hierzu ist vorgesehen, daß die Drosseleinrichtung (12) in Strömungsrichtung der Verbrennungsluft vor dem engsten Querschnitt (11) des Venturirohres (10) und die Hauptdüsenöffnung (15) und die Leerlaufdüsenöffnung (27) stromab der Drosseleinrichtung (12) angeordnet sind und daß eine von dem Entlüftungsraum (24) der Regelmembran (21) zu einem stromab der Drosseleinrichtung (12) hinter dieser gelegenen Abschnitt des Venturirohres (10) führende Entlüftungsleitung (25) vorgesehen ist, deren Einmündung (26) in ihrer Lage derart angeordnet ist, daß bei geöffneter Drosseleinrichtung (12) der im Entlüftungsraum (24) anliegende Unterdruck geringer als der an der Leerlaufdüsenöffnung (27) anliegende Unterdruck ist.



DE 198 09 473 A 1

Die Erfindung betrifft einen Membranvergaser für einen Verbrennungsmotor mit Gemischansaugung mit einem der Gemischbildung dienenden, als Venturirohr ausgebildeten Ansaugrohr und mit einer in dem Venturirohr angeordneten Drosseleinrichtung sowie mit einer im Bereich des engsten Querschnitts des Venturirohres angeordneten Hauptdüsenöffnung und einer Leerlaufdüsenöffnung, wobei die Düsenöffnungen über Kanäle mit einem kraftstoffbefüllbaren und an einen Zufuhrkanal für den Kraftstoff angeschlossenen Regelraum verbunden sind und der Regelraum von einer ein gesondertes Regelventil zur Steuerung der Kraftstoffzufuhr in den Regelraum betätigenden Regelmembran begrenzt ist, der auf ihrer dem Regelraum abgewandten Seite ein an eine Entlüftung angeschlossener Entlüftungsraum zugeordnet ist, und wobei eine die Drosseleinrichtung in deren geschlossener Stellung umgehender Bypass vorgesehen ist.

Ein Membranvergaser der vorgenannten Art ist aus der DE 41 30 582 A1 in folgender Ausbildung bekannt: Das Venturirohr des Membranvergasers ist an den Ansaugstutzen eines Verbrennungsmotors angeflanscht, wobei die im engsten Querschnitt des Venturirohres angeordnete Hauptdüsenöffnung für die Kraftstoffzufuhr in Strömungsrichtung der Verbrennungsluft räumlich vor der in dem Venturirohr angeordneten, als Drosselklappe ausgebildeten Drosseleinrichtung einmündet und in Strömungsrichtung hinter der Drosseleinrichtung eine Leerlaufdüsenöffnung angeordnet ist. Beide Düsenöffnungen sind an einen kraftstoffbefüllbaren Regelraum angeschlossen, in dessen Zufuhrkanal für den Kraftstoff ein Regelventil als Einlaßventil eingeschaltet ist, welches seinerseits von einer Regelmembran gesteuert wird, die auf ihrer einen Seite den Regelraum für die Kraftstoffzufuhr begrenzt und auf ihrer anderen Seite über eine entsprechend angeordnete Entlüftung mit Atmosphärendruck beaufschlagt ist. Zur Sicherstellung des bei vollständig geschlossener Drosseleinrichtung für den Leerlauf erforderlichen Kraftstoff-Luftgemisches ist ein die Drosseleinrichtung in deren geschlossener Stellung umgehender Bypass vorgesehen, der in den von dem Regelraum zur Leerlaufdüsenöffnung führenden Kanal einmündet, so daß hier eine Vermischung des zur Leerlaufdüsenöffnung strömenden Kraftstoffes mit der erforderlichen Verbrennungsluft erfolgt.

Mit der bekannten Ausbildung des Membranvergasers ist der Nachteil verbunden, daß die Drosselklappe aufgrund ihrer der im engsten Querschnitt des Venturirohres befindlichen Hauptdüsenöffnung nachgeordneten Lage in einem Bereich mit hoher Strömungsgeschwindigkeit im Venturirohr angeordnet ist und damit bei ihren Regelbewegungen einen entsprechend hohen Strömungswiderstand hervorruft. Da Hauptdüsenöffnung und Leerlaufdüsenöffnung auf unterschiedlichen Seiten der Drosselklappe angeordnet, gleichwohl aber an dem einheitlichen Regelraum für die Kraftstoffzufuhr angeschlossen sind, kommt es bei geöffneter Drosselklappe über den Regelraum zu einem unerwünschten Druckausgleich zwischen der im engsten Querschnitt des Venturirohres angeordneten und damit dem größten Unterdruck ausgesetzten Hauptdüsenöffnung und der in einem nachgeordneten Bereich des Venturirohres mit dort herrschender geringerer Strömungsgeschwindigkeit und damit einem geringeren Unterdruck ausgesetzten Leerlaufdüsenöffnung. Dieser sich zwangsläufig einstellende Druckausgleich erlaubt es somit auch nicht, etwa die Drosselklappe stromab des engsten Querschnitts des Venturirohres mit einem größeren Abstand zu dem engsten Querschnitt in einen Bereich geringerer Strömungsgeschwindigkeit zu verlegen, weil damit die Druckdifferenz zwischen der Hauptdü-

senöffnung und der der Drosselklappe nachgeordneten Leerlaufdüsenöffnung noch vergrößert würde.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, die vorgenannten Nachteile zu vermeiden und einen gattungsgemäßen Membranvergaser derart auszugestalten, daß der mit der Einschaltung der Drosseleinrichtung in den Strömungsweg des Venturirohres auftretende Strömungswiderstand vermindert ist.

Die Lösung dieser Aufgabe ergibt sich einschließlich vorteilhafter Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung aus dem Inhalt der Patentansprüche, welcher dieser Beschreibung nachgestellt sind.

Die Erfindung sieht in ihrem Grundgedanken vor, daß die Drosseleinrichtung in Strömungsrichtung der Verbrennungsluft vor dem engsten Querschnitt des Venturirohres und die Hauptdüsenöffnung und die Leerlaufdüsenöffnung stromab der Drosseleinrichtung angeordnet sind und daß eine von dem Entlüftungsraum der Regelmembran zu einem stromab der Drosseleinrichtung hinter dieser gelegenen Abschnitt des Venturirohres führende Entlüftungsleitung vorgesehen ist, deren Einmündung in ihrer Lage derart angeordnet ist, daß bei geöffneter Drosseleinrichtung der im Entlüftungsraum anliegende Unterdruck geringer als der an der Leerlaufdüsenöffnung anliegende Unterdruck ist.

Mit der Erfindung ist der Vorteil verbunden, daß die Drosseleinrichtung im Bereich eines größeren Querschnitts des Venturirohres vor dessen engstem Querschnitt angeordnet werden kann, wobei die Hauptdüsenöffnung weiterhin an dem engsten Querschnitt des Venturirohres einmündet; da in dem Bereich des größeren Querschnitts die Strömungsgeschwindigkeit der angesaugten Verbrennungsluft entsprechend geringer ist, ist der durch die Anordnung der Drosseleinrichtung hervorgerufene Strömungswiderstand deutlich geringer, so daß die Einstellung der Drosseleinrichtung einfacher zu verwirklichen ist. Dabei ist gleichzeitig die Entlüftung der Regelmembran so ausgelegt, daß bei geöffneter Drosseleinrichtung an der Leerlaufdüse ein größerer Unterdruck anliegt als in dem Entlüftungsraum der Regelmembran, so daß die Regelmembran sich in den Regelraum wölben und dadurch das Regelventil für die Kraftstoffzufuhr öffnen kann; bei geschlossener Drosseleinrichtung liegt an Haupt- und Leerlaufdüsenöffnung einerseits und an dem Entlüftungsraum andererseits ein Unterdruck gleicher Höhe an, da diese jeweils auf der gleichen Seite der Drosseleinrichtung angeordnet sind; dadurch tritt kein Kraftstoff in das Venturirohr ein.

Nach Ausführungsbeispielen der Erfindung kann die Einmündung der Entlüftungsleitung stromab der Drosseleinrichtung vor dem engsten Querschnitt des Venturirohres oder auch dahinter, vorzugsweise dann hinter der Leerlaufdüsenöffnung, angeordnet sein.

Es kann auch vorgesehen sein, durch eine besondere Ausgestaltung der Einmündung der Entlüftungsleitung den dort anliegenden Unterdruck durch Erzeugung eines entsprechenden Staudrucks so zu kompensieren, daß in dem Entlüftungsraum der Regelmembran Atmosphärendruck herrscht.

Nach einem Ausführungsbeispiel der Erfindung ist vorgesehen, daß die Leerlaufdüsenöffnung an einen zusätzlichen gesonderten Regelraum zur Steuerung der Kraftstoffzufuhr mit einer Regelmembran und einem den Zufuhrkanal für den Kraftstoff regelnden Regelventil angeschlossen und der Regelmembran ein mit der Atmosphäre verbundener Entlüftungsraum zugeordnet ist. Aufgrund der bei geschlossener Drosselklappe über den Bypass in das Venturirohr eingeleiteten Verbrennungsluft führt der sich an der Leerlaufdüsenöffnung einstellende Unterdruck zu einer das Regelventil für die Kraftstoffzufuhr öffnenden Bewegung der in dem gesonderten Regelraum angeordneten und gegen die Atmo-

sphäre entlüfteten zusätzlichen Regelmembran. Vorteilhaft ist dabei die Leerlaufdüsenöffnung ebenso wie die Hauptdüsenöffnung an dem engsten Querschnitt des Venturirohres angeordnet, um die Unterdruckwirkung des über den Bypass strömenden Verbrennungsluftanteils bestmöglich auszunutzen.

Nach einem Ausführungsbeispiel der Erfindung kann die Leerlaufdüsenöffnung unmittelbar unter Umgehung des Regelraums für die Kraftstoffregelung an den Zufuhrkanal für den Kraftstoff angeschlossen sein, wobei die bei geschlossener Drosseleinrichtung benötigte Verbrennungsluft über den Bypass erfolgt, der als gesonderte Umluftbohrung oder aber auch als eine in der Drosseleinrichtung ausgebildete Öffnung ausgebildet sein kann.

In einer weiteren Ausführungsform sieht die Erfindung vor, die im Leerlaufbetrieb erforderliche Verbrennungsluft über eine in den vom Regelraum zur Leerlaufdüsenöffnung führenden Kanal einmündende Umluftbohrung zuzuführen, wobei in die Umluftbohrung ein diese bei geöffneter Drosseleinrichtung in der Schließstellung gehaltenes Rückschlagventil eingeschaltet ist, welches bei geschlossener Drosseleinrichtung aufgrund des sich dann stromab einstellenden Unterdrucks öffnet und die zur Einstellung des für den Leerlauf erforderlichen Gasgemisches nötige Verbrennungsluft über die Umluftbohrung einströmen läßt.

In der Zeichnung sind Ausführungsbeispiele der Erfindung wiedergegeben, welche nachstehend beschrieben sind. Es zeigen:

Fig. 1 das Ansaugrohr eines Membranvergasers mit Drosseleinrichtung und Kraftstoffzufuhrregelung in einer ausschnittsweisen Schnittdarstellung,

Fig. 2 ein anderes Ausführungsbeispiel des in Fig. 1 dargestellten Ansaugrohres,

Fig. 3 ein weiteres Ausführungsbeispiel des Ansaugrohres.

In Fig. 1 ist der als Venturirohr 10 ausgebildete Abschnitt eines Ansaugrohres dargestellt, welches einen engsten Querschnitt 11 als Venturi aufweist. In durch den Pfeil 40 angedeuteter Strömungsrichtung der Verbrennungsluft vor dem engsten Querschnitt 11 ist in dem Venturirohr 10 eine bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel als Drosselklappe 12 ausgebildete Drosseleinrichtung angeordnet, die jedoch alternativ auch als Schieber ausgelegt sein kann. Bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel ist die Drosselklappe 12 um eine Schwenkachse 13 drehbeweglich in die mit dem Pfeil 14 bezeichnete Offenstellung der Drosselklappe 12 drehbar.

Am engsten Querschnitt 11 des Venturirohres 10 ist eine Hauptdüsenöffnung 15 angeordnet, von der aus ein die Hauptdüse 16 beinhaltender Kanal 17 zu einem Regelraum 18 führt, der seinerseits an einem Zufuhrkanal 19 für den Kraftstoff angeschlossen ist. In der Einmündung des Zufuhrkanals 19 in den Regelraum 18 ist ein Regelventil 20 zur Regelung des Kraftstoffeintritts angeordnet, welches von einer Regelmembran 21 betätigbar ist. Die Regelmembran 21 bildet die Begrenzung des Regelraums 18 und ist über eine Betätigungsstange 23 mit dem Regelventil 20 verbunden. Auf die Betätigungsstange 23 wirkt eine Druckfeder 22 ein, die für die Rückstellung der Regelmembran sorgt. Auf der dem Regelraum 18 abgewandten Seite der Regelmembran 20 ist ein Entlüftungsraum 24 angeordnet, von dem eine Entlüftungsleitung 25 in das Venturirohr 10 führt und hier mit einer Einmündung 26 in dem Bereich zwischen der Drosselklappe 12 und dem engsten Querschnitt 11 des Venturirohres 10 einmündet.

Stromab des engsten Querschnitts 11 des Venturirohres 10 ist eine Leerlaufdüsenöffnung 27 angeordnet, die über einen zugeordneten und eine Leerlaufdüse 28 aufnehmenden

Kanal 29 unmittelbar an den Zufuhrkanal 19 für den Kraftstoff angeschlossen ist. In den Kanal 29 mündet eine Umluftbohrung 30, die als Bypass von dem in Strömungsrichtung 40 der Verbrennungsluft vor der Drosselklappe 12 liegenden Bereich als Bypass zu dem Kanal 29 führt.

Bei geschlossener Drosselklappe erfolgt somit in Abhängigkeit von dem an der Leerlaufdüsenöffnung 27 herrschenden Unterdruck eine Kraftstoffzufuhr über den Kanal 29, wobei sich durch die über die Umluftbohrung 30 hinzutretende Verbrennungsluft ein Kraftstoff-Luft-Gemisch ergibt, welches für den Leerlaufbetrieb ausreichend ist. Bei geschlossener Drosselklappe 12 herrschen an der Leerlaufdüsenöffnung 27 und an der Hauptdüsenöffnung 15 der gleiche Unterdruck, so daß die Regelmembran 21 das Regelventil 20 geschlossen hält und kein Kraftstoff über die Hauptdüsenöffnung 15 in das Venturirohr 10 eintritt. Wird die Drosselklappe 12 geöffnet, so stellt sich an der Hauptdüsenöffnung 15 wie auch an der Leerlaufdüsenöffnung 27 ein Unterdruck ein, der größer ist als der aufgrund entsprechender Anordnung an der Einmündung 26 der Entlüftungsleitung 25 und damit im Entlüftungsraum 24 anliegende Unterdruck, so daß die Regelmembran 21 entgegen der Wirkung der Druckfeder 22 das Regelventil 20 öffnen kann.

Bei dem in Fig. 2 dargestellten Ausführungsbeispiel erfolgt eine Regelung des Leerlaufes über einen gesonderten und zusätzlichen Regelraum 31, der ebenso wie der Regelraum 18 für die Hauptdüse 16 an den Zufuhrkanal 19 für den Kraftstoff angeschlossen ist. In dem zusätzlichen Regelraum 31 befindet sich ein weiteres Regelventil 32 sowie eine Regelmembran 33, der ein weiterer Entlüftungsraum 34 zugeordnet ist. Die Entlüftung dieses der zusätzlichen Regelmembran 33 zugeordneten Entlüftungsraumes 34 erfolgt über eine Entlüftungsöffnung 35 gegen die Atmosphäre, da bei geöffneter Drosselklappe diese Leerlaufregelung nicht wirksam wird. Die für die Leerlaufregelung erforderliche Verbrennungsluft strömt über eine als Bypass ausgelegte und in das Venturirohr 10 vor dessen engstem Querschnitt 11 einmündende Umluftbohrung 30, daß sich bei geschlossener Drosselklappe 12 an der im engsten Querschnitt 11 des Venturirohres 10 angeordneten Leerlaufdüsenöffnung 27 ein entsprechender Unterdruck aufgrund der Leerlauf-Verbrennungsluft einstellt, der gegenüber der atmosphärischen Entlüftung der zusätzlichen Regelmembran 33 zu deren Beaufschlagung und damit zu einer Regelung der Kraftstoffzufuhr führt.

Das in Fig. 4 dargestellte Ausführungsbeispiel unterscheidet sich von dem in Fig. 1 dargestellten Ausführungsbeispiel dadurch, daß die Kraftstoffversorgung der Leerlaufdüsenöffnung 27 für den Leerlaufbereich ebenfalls über den Regelraum 18 geführt ist, wobei in den zur Leerlaufdüsenöffnung führenden Kanal 27 die Umluftbohrung 30 einmündet. In diese Umluftbohrung 30 ist ein Rückschlagventil 36 eingeschaltet, welches bei geöffneter Drosselklappe 12 in seiner Schließstellung gehalten ist, so daß der sich im Venturirohr 10 einstellende Unterdruck zu einer Kraftstoffzufuhr über die Hauptdüsenöffnung 15 führt. Bei geschlossener Drosselklappe 12 führt der bei Leerlaufregelung sich an der Leerlaufdüsenöffnung 27 einstellende Unterdruck zu einer Öffnung des Rückschlagventils 36, so daß über die Umluftbohrung 30 die für den Leerlaufbetrieb erforderliche Verbrennungsluft in den von den kraftstoffbefüllten Regelraum 18 zur Leerlaufdüsenöffnung 27 führenden Kanal 29 eintreten kann.

Die in der vorstehenden Beschreibung, den Patentansprüchen, der Zusammenfassung und der Zeichnung offenbarten Merkmale des Gegenstandes dieser Unterlagen können einzeln als auch in beliebigen Kombinationen untereinander für die Verwirklichung der Erfindung in ihren verschiedenen

Ausführungsformen wesentlich sein.

#### Patentansprüche

1. Membranvergaser für einen Verbrennungsmotor mit Gemischansaugung mit einem der Gemischbildung dienenden, als Venturirohr ausgebildeten Ansaugrohr und mit einer in dem Venturirohr angeordneten Drosseleinrichtung sowie mit einer im Bereich des engsten Querschnitts des Venturirohres angeordneten Hauptdüsenöffnung und einer Leerlaufdüsenöffnung, wobei die Düsenöffnungen über Kanäle mit einem kraftstoffbefüllbaren und an einen Zufuhrkanal für den Kraftstoff angeschlossenen Regelraum verbunden sind und der Regelraum von einer ein gesondertes Regelventil zur Steuerung der Kraftstoffzufuhr in den Regelraum betätigenden Regelmembran begrenzt ist, der auf ihrer dem Regelraum abgewandten Seite ein an eine Entlüftung angeschlossener Entlüftungsraum zugeordnet ist, und wobei eine die Drosseleinrichtung in deren geschlossener Stellung umgehender Bypass vorgesehen ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Drosseleinrichtung (12) in Strömungsrichtung der Verbrennungsluft vor dem engsten Querschnitt (11) des Venturirohres (10) und die Hauptdüsenöffnung (15) und die Leerlaufdüsenöffnung (27) stromab der Drosseleinrichtung (12) angeordnet sind und daß eine von dem Entlüftungsraum (24) der Regelmembran (21) zu einem stromab der Drosseleinrichtung (12) hinter dieser gelegenen Abschnitt des Venturirohres (10) führende Entlüftungsleitung (25) vorgesehen ist, deren Einmündung (26) in ihrer Lage derart angeordnet ist, daß bei geöffneter Drosseleinrichtung (12) der im Entlüftungsraum (24) anliegende Unterdruck geringer als der an der Leerlaufdüsenöffnung (27) anliegende Unterdruck ist. 5
2. Membranvergaser nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Einmündung (26) der Entlüftungsleitung (25) stromab der Drosseleinrichtung (12) vor dem engsten Querschnitt (11) des Venturirohres (10) angeordnet ist. 10
3. Membranvergaser nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Einmündung (26) der Entlüftungsleitung (25) stromab der Drosseleinrichtung (12) hinter dem engsten Querschnitt (11) des Venturirohres (10) angeordnet ist. 15
4. Membranvergaser nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Einmündung (26) der Entlüftungsbohrung (25) für die Einstellung eines im Entlüftungsraum (24) herrschenden atmosphärischen Drucks zur Erzeugung eines den anliegenden Unterdruck überlagernden Staudrucks eingerichtet ist. 20
5. Membranvergaser nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Leerlaufdüsenöffnung (27) an einen zusätzlichen gesonderten Regelraum (31) zur Steuerung der Kraftstoffzufuhr mit einer Regelmembran (33) und einem den Zufuhrkanal (19) für den Kraftstoff regelnden Regelventil (32) angeschlossen und der Regelmembran (33) ein mit der Atmosphäre verbundener Entlüftungsraum (34) zugeordnet ist. 25
6. Membranvergaser nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Leerlaufdüsenöffnung (27) an dem engsten Querschnitt (11) des Venturirohres (10) angeordnet ist. 30
7. Membranvergaser nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der zur Leerlaufdüsenöffnung (27) führende Kanal (29) unmittelbar unter Umgehung des Regelraums (18) an den Zufuhrkanal 35

(19) für den Kraftstoff angeschlossen ist.

8. Membranvergaser nach einem der Ansprüche 5 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Bypass als die Drosseleinrichtung (12) umgehende Umluftbohrung (30) ausgebildet ist.

9. Membranvergaser nach Anspruch 5 und 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Umluftbohrung (30) vor dem engsten Querschnitt (11) des Venturirohres (10) in das Venturirohr (10) einmündet.

10. Membranvergaser nach Anspruch 7 und 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Umluftbohrung (30) in den zur Leerlaufdüsenöffnung (27) führenden Kanal (29) einmündet.

11. Membranvergaser nach einem der Ansprüche 5 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Bypass aus einer in der Drosseleinrichtung (12) ausgebildeten Öffnung besteht.

12. Membranvergaser nach einem der Ansprüche 1 bis 4 und 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Umluftbohrung (30) an den von dem Regelraum (18) zur Leerlaufdüsenöffnung (27) führenden Kanal (29) angeschlossen ist und ein in die Umluftbohrung (30) eingeschaltetes, bei geöffneter Drosseleinrichtung (12) in der Schließstellung gehaltenes Rückschlagventil (36) aufweist.

---

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

---

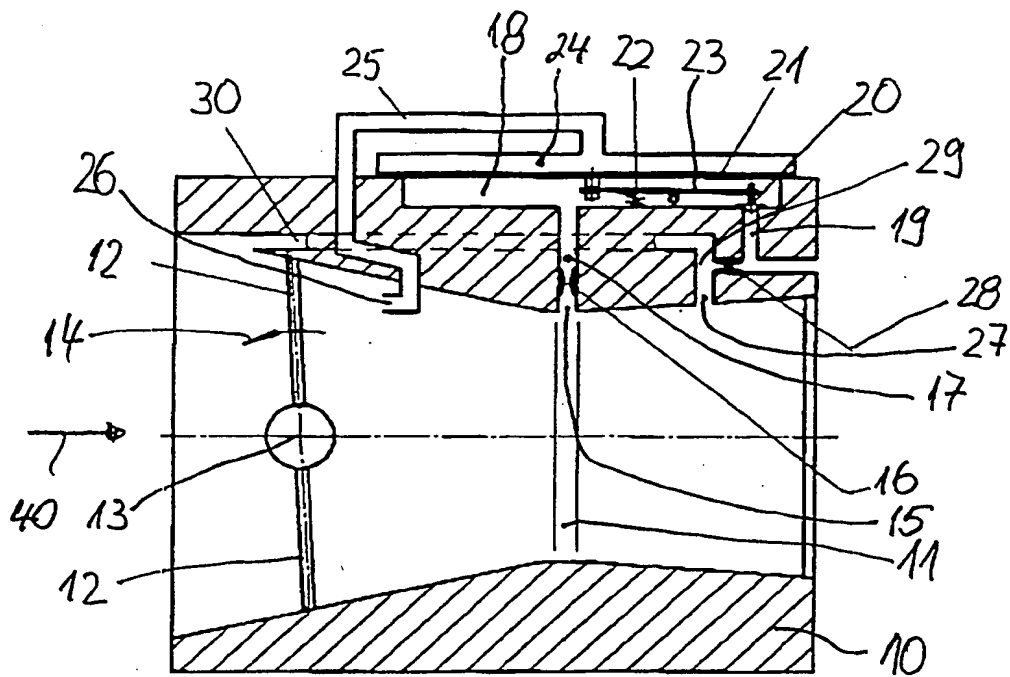


Fig. 1

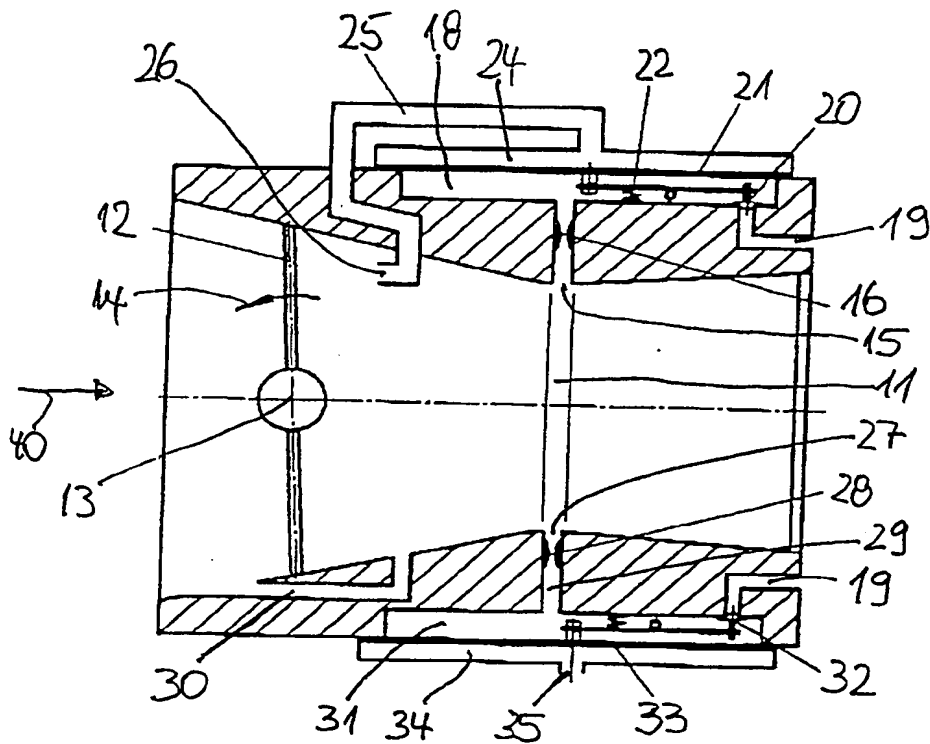


Fig. 2

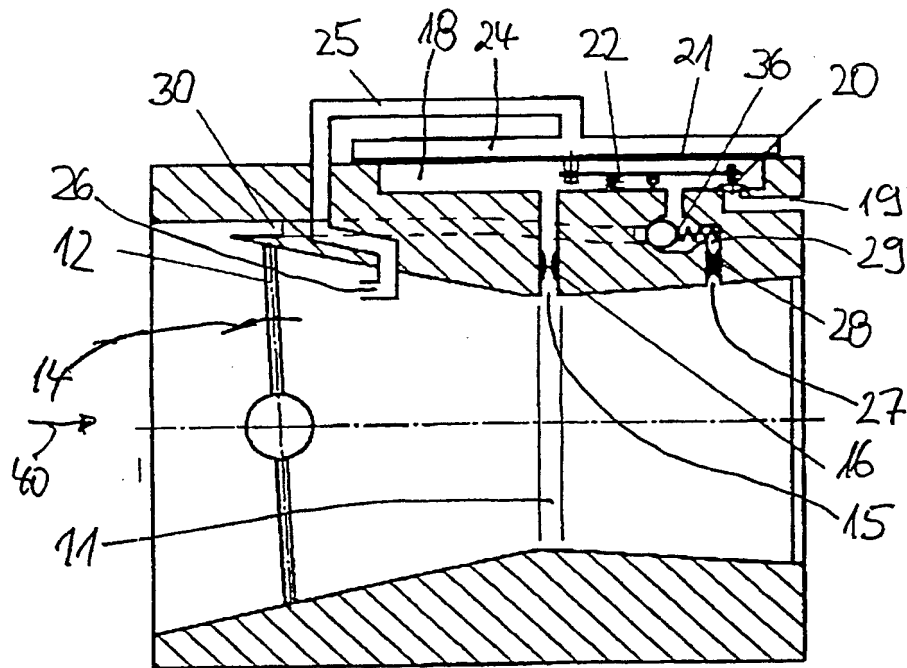


Fig. 3